



Universidade de Brasília
IE – Departamento de Estatística
Estágio Supervisionado 2

Mudança Organizacional – Uma Aplicação da Análise Fatorial

Mônica Pastor Gomez Martinez

Brasília
2013

Mônica Pastor Gomez Martinez

Mudança Organizacional –
Uma Aplicação da Análise Fatorial

Relatório apresentado à disciplina Estágio
Supervisionado II do curso de graduação em
Estatística, Departamento de Estatística, Instituto
de Exatas, Universidade de Brasília, como parte
dos requisitos necessários para o grau de
Bacharel em Estatística.

Professor Orientador: Luís Gustavo do Amaral Vinha

Brasília

Agradecimentos

Agradeço ao Professor Luís Gustavo Vinha por desde o início ter me apoiado com muita paciência, capricho, respeito e empolgação, constantemente buscando adicionar e me capacitar. Principalmente permitir o alinhamento desse trabalho com a área de interesse pessoal. Certamente eu não teria chegado tão longe sem a sua força.

A professora Elaine Neiva, que gentilmente cedeu o banco de dados e me proporcionou um embasamento teórico necessário para elaboração do projeto, sempre interessada e disponível para acrescentar.

Aos meus amigos que no momento de desesperos me tranquilizaram e auxiliaram no que e quando foi preciso.

A ESTAT Consultoria e todos os membros que fizeram parte, que foi essencial não só para o meu crescimento, mas para a inspiração do tema de interesse que foi abordado.

Sumário

Sumário	4
1 Resumo	6
2 Introdução e Justificativa	7
3 Objetivos	9
Objetivo Geral	9
Objetivos Específicos	9
4 Metodologia	10
4.1 Validade e Consistência interna	10
4.2 Análise Fatorial	11
4.2.1 Cargas fatoriais	12
4.2.2 Comunalidade e especificidade	12
4.2.3 Métodos de estimação	12
4.2.4 Rotação de fatores	13
4.2.5 Determinação do número de fatores	15
5 Resultados	17
5.1 Análise Descritiva	17
5.1.1 Idade	18
5.1.2 Sexo	19
5.1.3 Escolaridade	19
5.1.4 Tipo de cargo	20
5.1.5 Itens de percepção da mudança	21

5.2	Análise Fatorial e estudo de fidedignidade	27
5.2.1	Modelo inicial	27
5.2.2	Identificando número de fatores	28
5.3	Estimação e interpretação com dois e três fatores	32
5.3.1	Resultados para três fatores	32
5.3.2	Avaliação da consistência interna para três fatores	35
5.3.3	Dois fatores	38
5.3.4	Avaliação da consistência interna para três fatores	41
5.3.5	Interpretação dos fatores	43
6	Conclusão	47
7	Referências Bibliográficas	49

1 Resumo

O objetivo desse trabalho é analisar um instrumento da teoria organizacional aplicado para uma amostra de 651 entrevistados que busca compreender a percepção da mudança organizacional em empresas. Foi testada a validade do constructo a partir de uma Análise Fatorial, com parâmetros estimados pelo método de Componentes Principais e a rotação Promax. Testes iniciais dos dados sugerem estimação por três fatores, porém a teoria da mudança organizacional indica dois fatores. Sendo assim apresentamos ambos os resultados e analisamos a consistência interna dos fatores com a medida Alfa de Cronback. A comparação entre as estimações com dois e três fatores indicam uma melhor adequação ao modelo teórico os resultados encontrados com três fatores, entretanto sugerimos a revisão de alguns itens.

2 Introdução e Justificativa

A mudança organizacional, como o próprio nome diz, é quando ocorre uma reestruturação da organização. Qualquer que seja o âmbito da empresa, seu ambiente está em constante transformação por isso, é necessário para a saúde e adaptação desta, que essas mudanças ocorram e sejam atualizadas constantemente. Por isso, no século XX, surgiu a necessidade de estudos na área de psicologia organizacional, com o objetivo de intensificar o crescimento e desenvolvimento das empresas.

Existem dois tipos mais comuns de mudanças que ocorrem nas instituições, a mudança transacional, que é aquela que transforma apenas alguns aspectos da organização, e a transformacional que implica em uma reconfiguração da organização (Neiva, 2002). Esses tipos de mudanças também são conhecidos como implementar e radical respectivamente. É importante conhecer com que tipo de mudanças estamos lidando para conseguirmos prever os impactos que a organização pode sofrer. Como normalmente esses impactos são negativos gerando desconforto, desmotivação ou desfragmentação da equipe, uma avaliação é necessária para que sejam elaboradas estratégias necessárias para conversão destes.

Nos estudos de mudança organizacional, frequentemente a variável de interesse não é observada, ou seja, trata-se de um constructo ou traço latente. E apesar dessa variável ser uma característica implícita no comportamento do ser humano, não é possível medi-la diretamente. Por exemplo, no estudo de motivação, não seria possível obter uma resposta real caso fosse perguntado para o entrevistado o qual seria o seu nível motivacional. Entretanto, se a resposta abordar o cumprimento de suas necessidades fisiológicas, sociais e seu desenvolvimento dentro da empresa, conseguiríamos ter uma estimativa com maior fidedignidade.

As ferramentas estatísticas têm papel fundamental nos estudos de comportamento, pois através delas podemos mensurar os traços latentes por meio de variáveis observáveis, por exemplo, as respostas dadas em um questionário. A Análise Fatorial (Johnson e Wishern, 2002) em especial, é uma abordagem multivariada de dados que explora a relação entre variáveis, com o objetivo de

mensurar esses constructos, essa técnica é amplamente utilizada em Psicologia, pois permite a mensuração da validade do constructo (Hogan, 2006).

A proposta desse projeto é estudar técnicas estatísticas usadas no âmbito da psicologia organizacional que trabalha com mudança organizacional, entender suas qualidades e limitações e procurar soluções alternativas para adversidades que podem surgir com a utilização. Além disso, serão aplicadas as ferramentas e análises em um banco de dados com funcionários de empresas onde as mudanças foram implementadas, o que permitirá um maior aprofundamento e aprendizado nesse campo de pesquisa.

3 Objetivos

Objetivo Geral

Estudar as técnicas estatísticas utilizadas nos estudos de mudança organizacional, e apresentar uma aplicação utilizando dados reais.

Objetivos Específicos

- Estudar os principais conceitos relacionados com mudança organizacional;
- Estudar os tipos de escalas de medidas e instrumentos utilizados em psicometria;
- Aplicar a Análise Fatorial para um conjunto de dados reais
- Verificar a consistência interna das escalas obtidas

4 Metodologia

O objetivo desse trabalho, como dito anteriormente, é a avaliação da escala utilizada em testes psicológicos, por isso nesse tópico introduziremos a metodologia e as especificações dessas ferramentas.

4.1 Validade e Consistência interna

Quando é aplicado um questionário que tem como finalidade estudar traços latentes, a verificar constructos, é necessário um estudo de avaliação da escala. E desta forma, verificar a confiabilidade, consistência e reaplicabilidade do teste. Portanto é fundamental métodos que permitem essa mensuração, as principais utilizadas atualmente são os estudos de fidedignidade e validade da escala.

A fidedignidade refere-se à consistência da medida, ou seja, à replicabilidade do teste. Entretanto, para mensurar isso seria necessária a aplicação do mesmo instrumento nos mesmo sujeitos, o que não é aconselhável, devido *reflexo condicionado* que o indivíduo deve apresentar. Ou seja, um aprendizado involuntário da melhor forma de responder o questionário. Porém é imprescindível que o teste detecte comportamentos e perfis similares de entrevistados e trate-os igualitariamente, que é o principal objetivo dessa avaliação.

Com o intuito de resolver esse problema, foram elaborados vários métodos para mensurar a fidedignidade do teste, como o *Interavaliadores*, *Forma Alternada* e o de *Consistência Interna*. Esse último é o mais utilizado e usa como principal medida o alfa de Cronback representada pela expressão

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_1^k \sigma_i^2}{\sigma_{teste}^2} \right),$$

onde σ_i^2 representa a variância do item i, σ_{teste}^2 representa a variância do teste, e k o número de itens que compõe o teste. O α varia de 0 a 1, porém para comprovar a consistência interna deve apresentar um valor entre 0,7 e 0,9. Resultados abaixo de 0,7 indicam que o instrumento não consegue mensurar o constructo, já acima de 0,9 provavelmente possuem itens redundantes ou duplicados, que para a melhor

interpretação devem ser retirados (Almeida, Santos e Costa, 2010). Entretanto, o valor de α é influenciado pela quantidade de itens do teste, superestimando o valor dessa medida. Assim quando utilizamos essa medida procuramos identificar itens que não acrescentam informação para o constructo mensurado.

A validade é o grau em que um teste mensura aquilo que se propõe mensurar (Hogan, 2006). Um teste é válido quando os seus itens conseguem explicar o traço latente de interesse, caso contrário nossos resultados não agregariam valores relevantes. Uma forma muito utilizada para calcular essa validade é a própria Análise Fatorial, que será apresentado a seguir.

4.2 Análise Fatorial

A principal técnica estatística que será abordada nesse estudo é a Análise Fatorial (AF), cujo objetivo principal é descrever a variabilidade original das variáveis X 's observadas em função de um número menor de fatores latentes. A AF pode ser apresentada através do modelo

$$X_j - \mu_j = l_{1j} F_1 + l_{2j} F_2 + \dots + l_{ij} F_i + \varepsilon_j , \\ i = 1, \dots, m \text{ e } j = 1, \dots, p$$

onde X_j é a representação da j -ésima variável observada e μ_j a média dessa variável, l_{ij} o *loadings*, também conhecido como carga fatorial, da j -ésima variável no i -ésimo fator, F_i que representa o i -ésimo fator latente que estamos mensurando, e ε_j o erro aleatório, que representa o restante da variabilidade não explicada pelos fatores. Esse modelo tem as seguintes suposições: os fatores devem ser ortogonais; e não ser correlacionados com os erros; as médias devem ser nulas; variâncias unitárias; e os erros devem ter correlação nula entre si.

Quando a AF é utilizada em Psicologia, em geral, as p variáveis observadas estão associadas a itens de um teste e representados pela união dos m fatores mensurados. Se as variáveis apresentarem correlação não nulas m deve ser menor que p e assim a AF é uma técnica útil.

4.2.1 Cargas fatoriais

As cargas fatoriais representam as covariâncias entre os itens e os fatores estudados, que podemos mostrar com a fórmula

$$Cov(X_j, F_i) = Cov(l_{1j} F_1 + l_{2j} F_2 + \dots + l_{ij} F_i + \varepsilon_j),$$

respeitando as suposições de fatores são ortogonais, variâncias unitárias e erros com correlação nula resultamos em

$$Cov(X_j, F_i) = l_{ij}.$$

A carga fatorial é muito importante para a interpretação dos resultados, pois permite que seja identificado com qual fator o item está associado. Quando a carga fatorial do item em um fator abordado é alta, e baixa para os outros fatores, podemos identificar esse item como associado àquele fator em questão.

4.2.2 Comunalidade e especificidade

A Comunalidade e a Especificidade corresponde aos componentes da variância das variáveis observadas, como podemos observar na fórmula

$$\sigma_j^2 = h_j^2 + \psi_j \quad h_j^2 = l_{j1}^2 + l_{j2}^2 + \dots + l_{jm}^2$$

onde σ_j^2 representa a variância do item j , h_j^2 a comunalidade do item j , ψ_j a especificidade do item j .

São utilizadas para analisar e interpretar como os fatores estão influenciando as variáveis observadas. A comunalidade é a soma dos quadrados das cargas fatoriais de um item nos fatores, que quantifica o quanto aquele modelo fatorial explica o item, o que demonstra quais itens são mais influenciados. Já a especificidade é o inverso, é a parte específica do item, a parte que o modelo não consegue representar.

4.2.3 Métodos de estimação

Os dois mais populares são o método das Componentes Principais e de Máxima Verossimilhança.

4.2.3.1 Componentes Principais

A análise de Componentes Principais é utilizada com objetivo de reduzir a dimensão dos dados, por isso é recomendada quando existem muitas variáveis no questionário. Baseia-se em uma decomposição espectral que transforma variáveis correlacionadas em um número menor de não correlacionadas, chamadas de componentes principais. As componentes principais explicam grande parte da variabilidade dos dados com um número menor de variáveis.

Essa técnica quando utilizada para a estimação da AF, fornece uma fatoração da matriz de covariância, resultando em pares de autovalores e correspondentes autovetores normalizado, que permitem determinar respectivamente as variâncias e cargas fatoriais.

Com esse método notamos uma concentração da maior proporção da variância no primeiro fator, a segunda maior proporção no segundo fator e assim sucessivamente até o ultimo fator que apresenta a menor concentração. O que permite uma redução dos dados, já que em sua maioria os critérios de determinação de fatores, que serão apresentados adiante, utilizam a variância explicada como um elemento de mensuração.

4.2.3.2 Máxima Verossimilhança

O método de Máxima Verossimilhança, para ser utilizado, primeiramente necessita de uma suposição de normalidade conjunta dos itens. Permitirá uma estimação das cargas fatoriais e das covariâncias, maximizamos a função de verossimilhança. Assim conseguimos obter, através de métodos numéricos, esses estimadores que se adequam melhor a essa função.

A vantagem de utilizar esse método é oriunda da oportunidade de verificação da adequação do teste, a partir de um teste de hipóteses. Para mais detalhes ver Johnson e Wichern (2002) ou Vinha (2006).

4.2.4 Rotação de fatores

Depois de estimar os fatores, muitas vezes é necessário realizar uma rotação de fatores para melhorar a interpretação dos resultados. Para isso existem vários algoritmos que permitem que os fatores sejam rotacionados, e assim se aproximem melhor dos eixos dos constructos. Cada algoritmo representa uma técnica diferente que deve ser realizada conforme os resultados dos dados analisados. Existem dois tipos de rotação, a rotação ortogonal, que é utilizado quando consideramos que os fatores não são correlacionados, e a rotação oblíqua, mais utilizada quando ocorre o caso contrário.

4.2.4.1 Rotação Ortogonal

A rotação ortogonal considera que os fatores não são correlacionados. Existem alguns métodos de rotação ortogonal, os mais frequentemente utilizados são os métodos *Varimax* e *Quartimax*.

O *Varimax* é baseado na transformação de colunas, maximizando a variância dos *loadings* das variáveis dentro do fator (Tabachnick e Fidel, 2007), assim as variâncias antes da rotação consideradas altas resultam em valores maiores e as fracas tornam-se menores. Esse método de rotação é muito utilizado devido à apresentação de estruturas mais simples em 85% dos casos (Thompson, 2005).

O método *Quartimax*, realiza transformações nas linhas da matriz de correlação, ou seja, na variável, ele simplifica a variância aumentando a dispersão dos *loadings* da variável com relação aos fatores. Esse método tem o uso mais aconselhado quando o primeiro fator representa uma proporção maior da variância quando comparado aos outros (Johnson e Wishern, 2002).

4.2.4.2 2. Rotação Oblíqua

Em diversas situações a rotação ortogonal não consegue encontrar estruturas simples, devido ao comportamento das variáveis e dos fatores, normalmente por apresentarem uma estrutura de coeficientes com valores absolutos grandes em dois ou mais fatores (Thompson, 2005). Uma alternativa é a utilização de rotações oblíquas, esse tipo de rotação é muito utilizado para dados de testes psicológicos, pois os traços latentes possuem correlação entre si.

O método que será abordado nesse trabalho será o *Promax* (Thompson, 2002), devido sua popularidade causada pela geração de resultados rápidos e conceitualmente simples.

4.2.5 Determinação do número de fatores

O objetivo principal da Análise Fatorial é explicar itens do teste em um número menor de fatores. O que deixa claro a importância da determinação do número de fatores que utilizaremos no modelo. Essa decisão deve ser tomada com cautela, caso contrário, podemos ter perda de informação ou inserção de ruídos.

Os critérios mais utilizados para determinar o número de fatores são apresentados a seguir.

4.2.5.1 Variância total explicada

O critério da variância total explicada utiliza a variância acumulada explicada pelos fatores para encontrar o número adequado. Como referência neste trabalho será utilizado o critério sugerido por Rencher (2002), no qual devemos procurar pela quantidade de fatores que apresentam variância acumulada maior ou igual a 80% da variabilidade total.

4.2.5.2 Critério de Kaizer

Para encontrar o número de fatores estabelecido por esse critério, basta procurar o número de autovalores maiores que a média. Lembrando que quando o modelo da AF é estimado pela matriz de correlação a média dos autovalores é 1, logo os autovalores devem ser maiores que 1.

4.2.5.3 Análise do gráfico *Scree plot*

Para o critério do *Scree plot*, precisamos interpretar o gráfico e procurar o ponto na linha que antecede o início do comportamento uniforme do gráfico, ou seja, o cotovelo da linha de autovalores. No exemplo da Figura 1, verificamos um comportamento uniforme a partir do 5º autovalor, logo o método sugere que devem ser considerados no modelo 4 fatores.

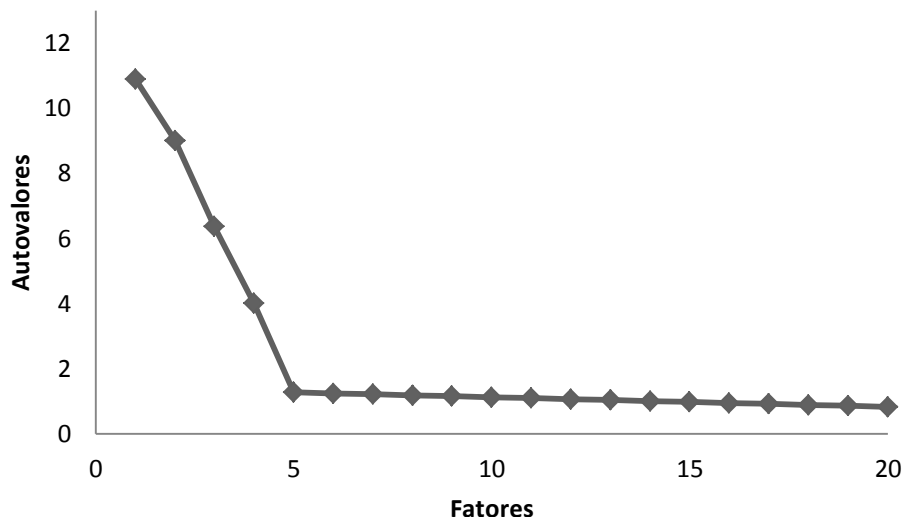


Figura 1 - Exemplo de *Scree plot*

4.2.5.4 Análise Paralela

A Análise Paralela (AP) é o método utilizado para a confirmação do número de fatores. Muitos dos métodos citados acima são criticados por serem pouco robustos e determinam um número baseado em uma análise exploratória.

Para determinar o número de fatores pela AP são geradas aleatoriamente matrizes com a mesma dimensão dos dados observados, ou seja, o mesmo número de linhas e colunas, o modelo de AF é estimado para as matrizes geradas permitindo assim encontrar os autovalores simulados. Na AP existe também a possibilidade de gerar essa matriz com uma permutação/combinção aleatória dos próprios dados. O número de fatores é determinado observando se os autovalores dos itens observados são maiores que os autovalores associados aos dados gerados aleatoriamente. Assim, evita-se determinar um número de fatores maior que o necessário, seguindo pela linha de raciocínio que qualquer grupo de variáveis apresenta uma correlação aleatória que não pode ser estimada. Da mesma forma, se encontrarmos um autovalor dos dados menor que os gerados aleatoriamente, podemos concluir que não identificamos itens que caracterizam bem o fator.

5 Resultados

Nesse estudo será utilizada uma amostra de 651 entrevistados, coletada pelo estudante de mestrado em psicologia organizacional da UnB, Sergio Carvalho Domingos, de duas empresas distintas onde, recentemente, foram implementadas mudanças organizacionais (Domingos, 2005). É importante observar devido os dados serem oriundos de duas empresas, podemos ter divergências na percepção, porém as duas empresas separadamente apresentaram comportamentos similares o por isso a junção desses dois bancos foi considerada válida.

Nesse estudo foi utilizado um instrumento composto por 30 itens, com o objetivo de medir a percepção dos funcionários em relação às mudanças ocorridas recentemente em empresas. Esses itens são avaliados em uma escala de 0 a 10, e identificam constructos relacionados à adaptação dos membros da empresa a mudanças implementadas. Para a geração dos resultados apresentados a seguir foi utilizado o software estatístico SPSS.

5.1 Análise Descritiva

Nessa secção apresentamos o perfil da amostra analisada e as respostas dadas aos itens que descrevem a percepção da mudança pelos entrevistados.

Tabela 1: Itens e Códigos

X1	MO R afetaram toda a Empresa
X2	MO I afetaram apenas algumas áreas
X3	MO I alteraram os procedimentos administrativos
X4	MO I alteraram a forma de se trabalhar
X5	MOR eram necessárias para a sobrevivência da Empresa
X6	MO I foram acontecendo gradualmente
X7	MO I geraram pequenos ajustes no funcionamento da Empresa
X8	MO I foram superficiais
X9	MOR aconteceram de forma repentina
X10	MO I ocorreram pequenas alterações no dia a dia da empresa.
X11	MO I ocorreram devagar .
X12	MOR ocorreram porque era preciso mudar
X13	MO I ocorreram devido às necessidades do dia a dia
X14	MOR afetaram a Empresa de cima para baixo
X15	MOR contribuíram para que hoje a Empresa seja outra
X16	MOR modificaram os valores da empresa
X17	MOR foram planejadas e direcionadas para os objetivos da Empresa
X18	MOR modificaram radicalmente como as coisas eram feitas na Empresa
X19	MOR fizeram as pessoas mudarem seus comportamentos
X20	MOR aconteceram ao mesmo tempo em todos os setores da Empresa
X21	MOR alteraram as orientações tradicionais da Empresa
X22	MOR alteraram a cultura da Empresa
X23	MO I estão sempre acontecendo nesta Empresa
X24	MOR foram muito abrangentes
X25	MOR alteraram o direcionamento da Empresa
X26	MO I atingiram apenas certos grupos de empregados
X27	MOR estavam relacionadas à implantação de novas tecnologias
X28	MOR alteraram a visão da unidade
X29	MO I ocorreram sem necessidade de planejamento
X30	MOR alteraram a visão da empresa

Na Tabela 1 são apresentados esses itens e os códigos usados neste estudo. É importante ressaltar que os itens foram definidos previamente como de Mudança Organizacional Radical (MOR) ou Implementar (MOI), que seriam os itens associados aos dois fatores da teoria organizacional.

5.1.1 Idade

Para essa amostra encontramos sujeitos com idade entre 20 e 80 anos, com média de 41 anos e a mediana de 38 anos. Pela Figura 1 verifica-se uma distribuição bimodal, tendo em vista a grande concentração de indivíduos no intervalo de 25 aos 30 anos e outra dos 50 aos 55 anos, isso explicaria o posicionamento da média e da mediana entre os dois picos.

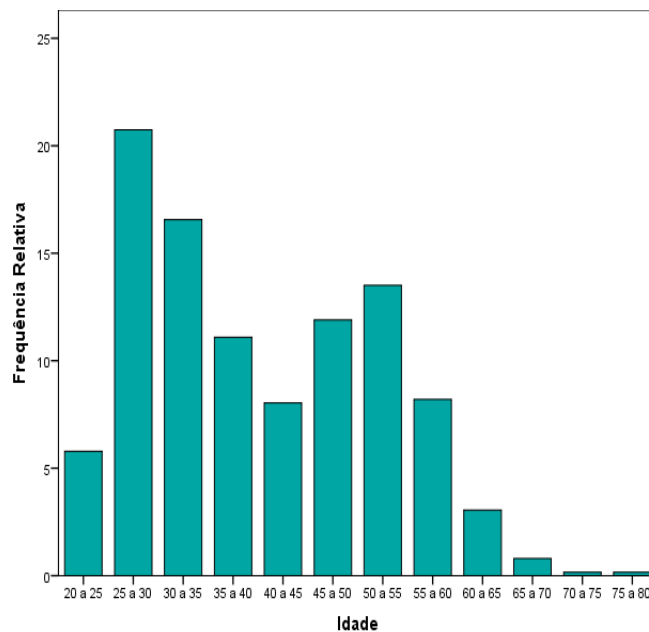


Figura 2 - Distribuição das Idades

5.1.2 Sexo

Na amostra observamos uma maior porcentagem de indivíduos do sexo feminino, que representam 57,8% contra 41,8% de integrantes do sexo masculino. Também encontramos uma baixa taxa de valores ausentes, ou seja, de não-resposta de apenas 3 indivíduos, correspondente a 0,46% da amostra.

5.1.3 Escolaridade

Observa-se uma maior frequência na categoria Ensino Superior Completo, com 30,7%, como observado na Figura 2. Além disso, podemos perceber que 63,8% dos entrevistados possuem pelo menos Ensino Superior Incompleto.

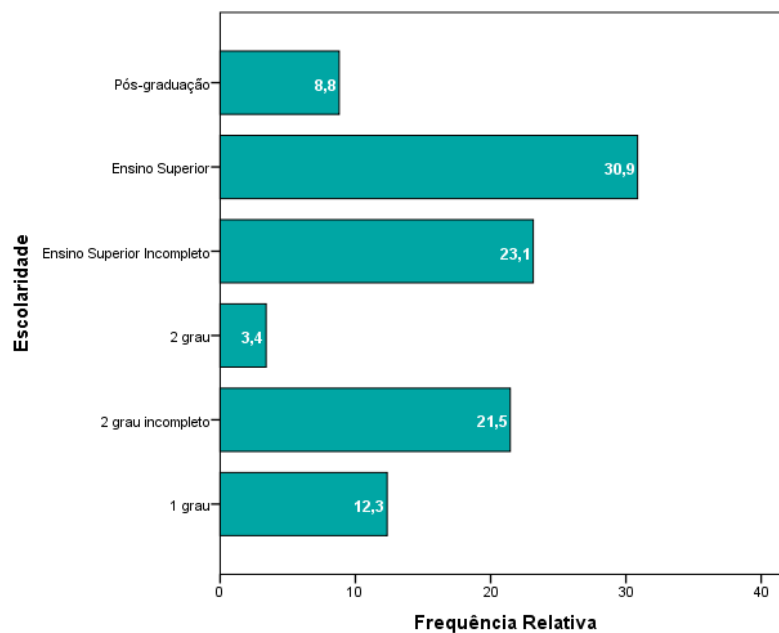


Figura 3 – Distribuição do Nível de Escolaridade

5.1.4 Tipo de cargo

Foram observados 50,4% de valores ausentes nesse item, sendo assim não podemos tirar conclusões sobre a prevalência de algum tipo de cargo nessa amostra. Porém a categoria Execução área-meio demonstrou a maior frequência de respostas, que representa 22,4% dos entrevistados.

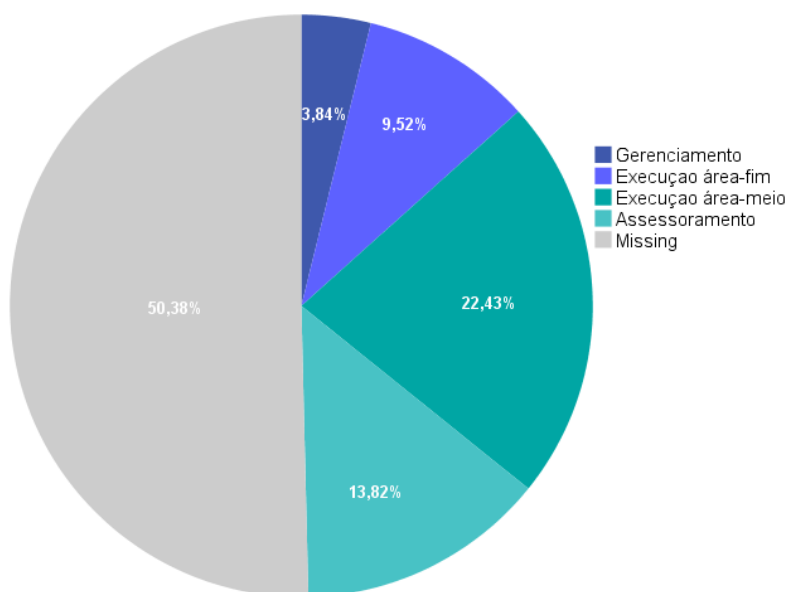


Figura 4 – Distribuição do Tipo de cargo

5.1.5 Itens de percepção da mudança

A Tabela 2 expõe as medidas de posição e dispersão desses itens, assim conseguimos ver similaridades nas médias e medianas em torno do valor 5 e desvios padrão em torno de 3, com pequenas variações.

Tabela 2- Medidas de posição e dispersão dos itens de percepção da mudança

Item	Valores ausentes	Medidas		
		Média	Mediana	Desvio Padrão
X1	1	5,48	6,00	3,10
X2	5	5,50	6,00	3,17
X3	5	4,85	5,00	2,96
X4	3	4,68	5,00	2,88
X5	2	5,33	6,00	3,27
X6	0	5,14	5,00	3,00
X7	4	5,84	6,00	2,87
X8	0	4,96	5,00	3,00
X9	3	4,65	5,00	3,05
X10	2	5,16	5,00	3,03
X11	1	4,61	5,00	3,10
X12	5	5,64	6,00	3,16
X13	4	4,38	4,00	3,34
X14	5	4,86	5,00	3,17
X15	1	4,28	5,00	3,14
X16	1	4,02	4,00	2,99
X17	2	5,56	6,00	3,11
X18	1	3,97	4,00	2,89
X19	0	4,22	4,00	2,95
X20	0	3,76	4,00	3,02
X21	1	4,34	5,00	3,03
X22	2	4,12	4,00	2,99
X23	5	4,89	5,00	2,98
X24	2	4,76	5,00	3,00
X25	4	4,35	4,00	3,11
X26	2	5,32	5,00	3,09
X27	0	5,05	5,00	3,17
X28	2	4,93	5,00	3,00
X29	3	4,97	5,00	3,06
X30	0	4,60	5,00	3,09

Dentre os trinta itens observamos diferentes distribuições, como podemos ver nos histogramas das Figuras 5, 6, 7 e 8. Porém alguns valores da escala tendem a

aparecer com mais frequência, em geral os valores 0 e 5. Normalmente quando lidamos com uma escala desse tipo os entrevistados tendem a responder com respostas acima da nota 5, quando são mais favorável ao item. Porém o que acontece nesse caso é que as pessoas tendem a não perceber as mudanças, por isso dão notas mais baixas ou no ponto médio da escala. Além disso, podemos justificar essa situação como uma má interpretação do entrevistado do que aquele valor representa, por ser uma escala quantitativa que mensura dados qualitativos. Também podemos perceber que os itens apresentam comportamentos distintos e que as distribuições não são normais.

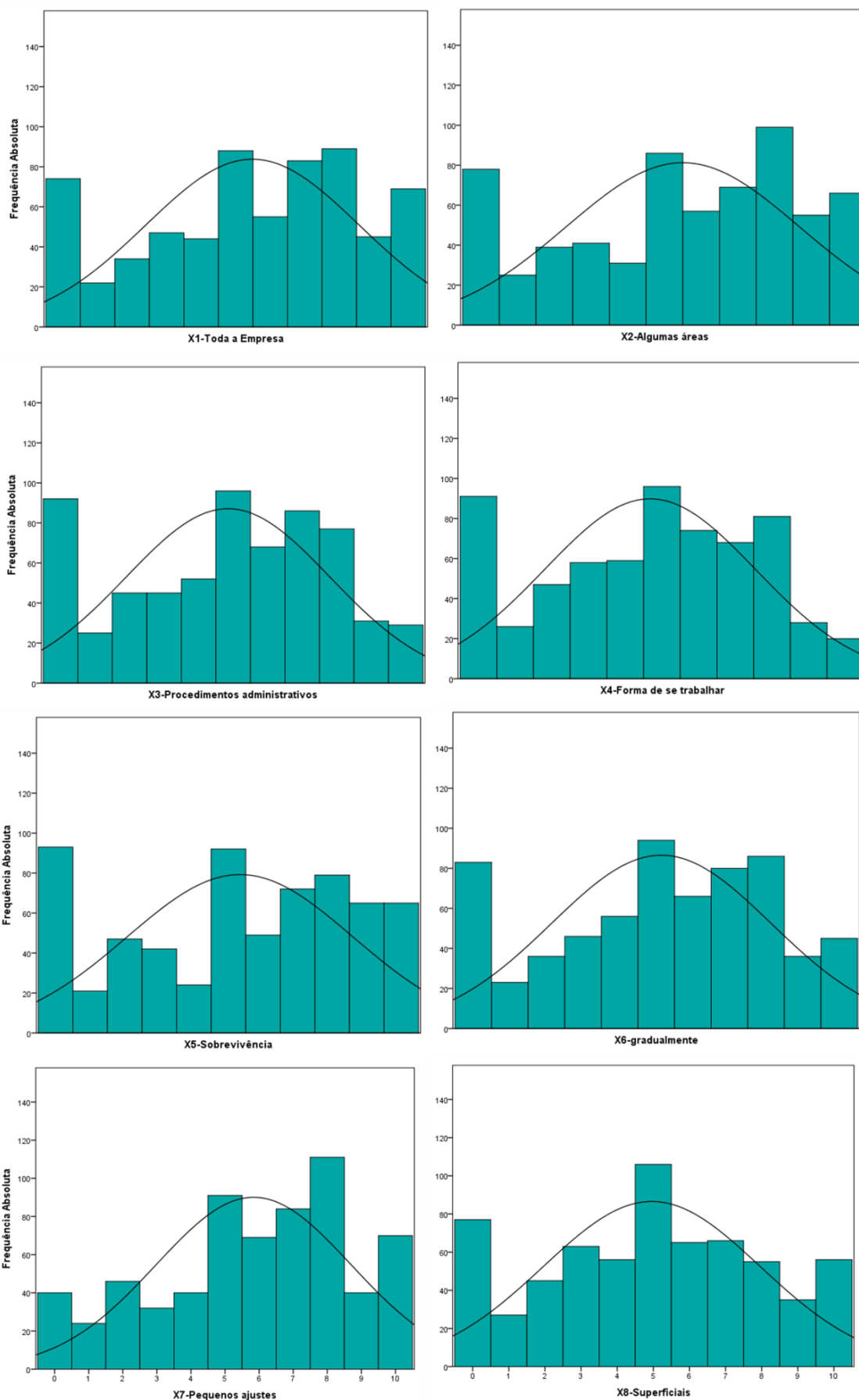


Figura 5- Frequências Absolutas dos Itens X1 a X4 da Percepção de Mudança

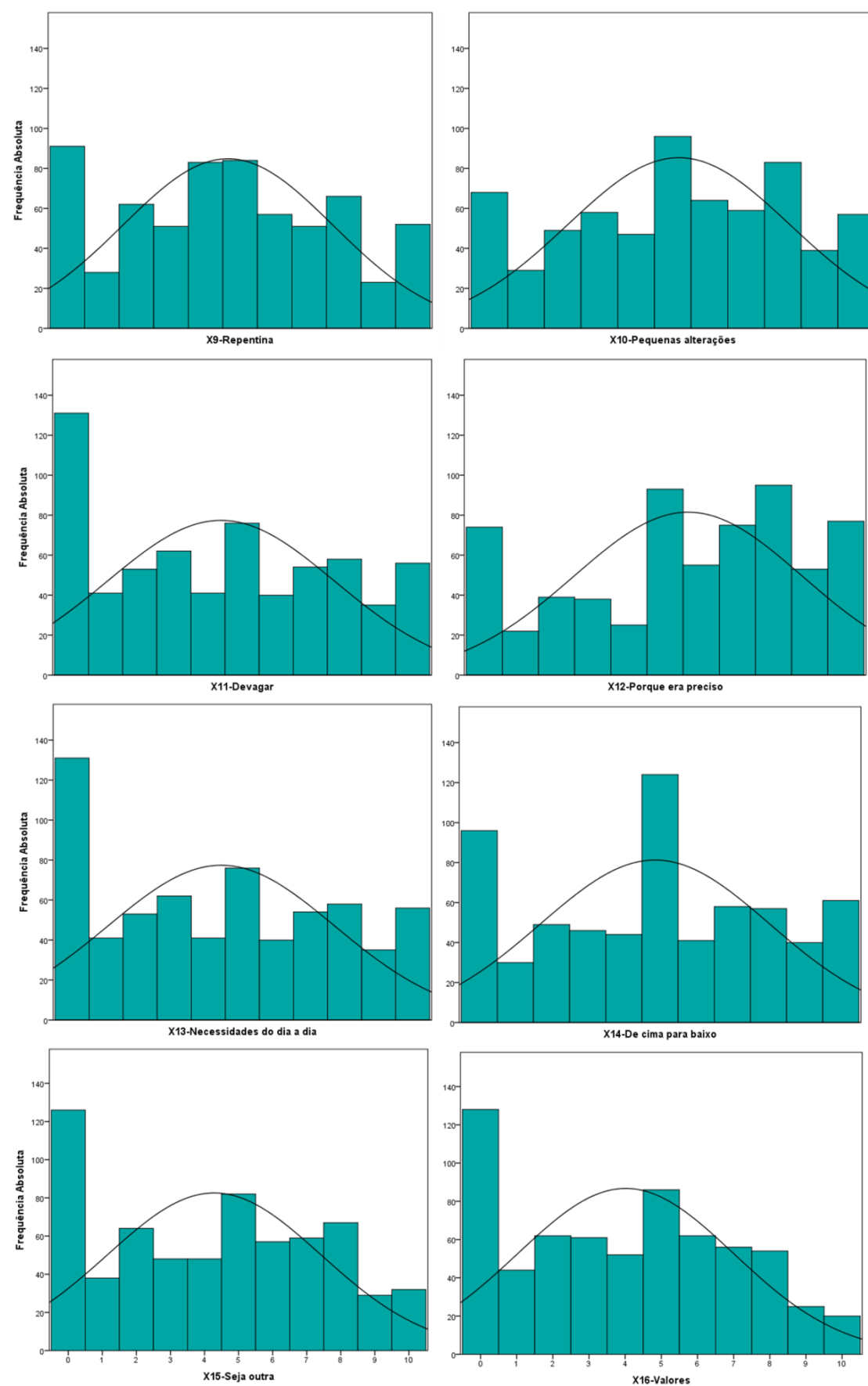


Figura 6 - Frequências Absolutas dos Itens X5 a X12 da Percepção de Mudança

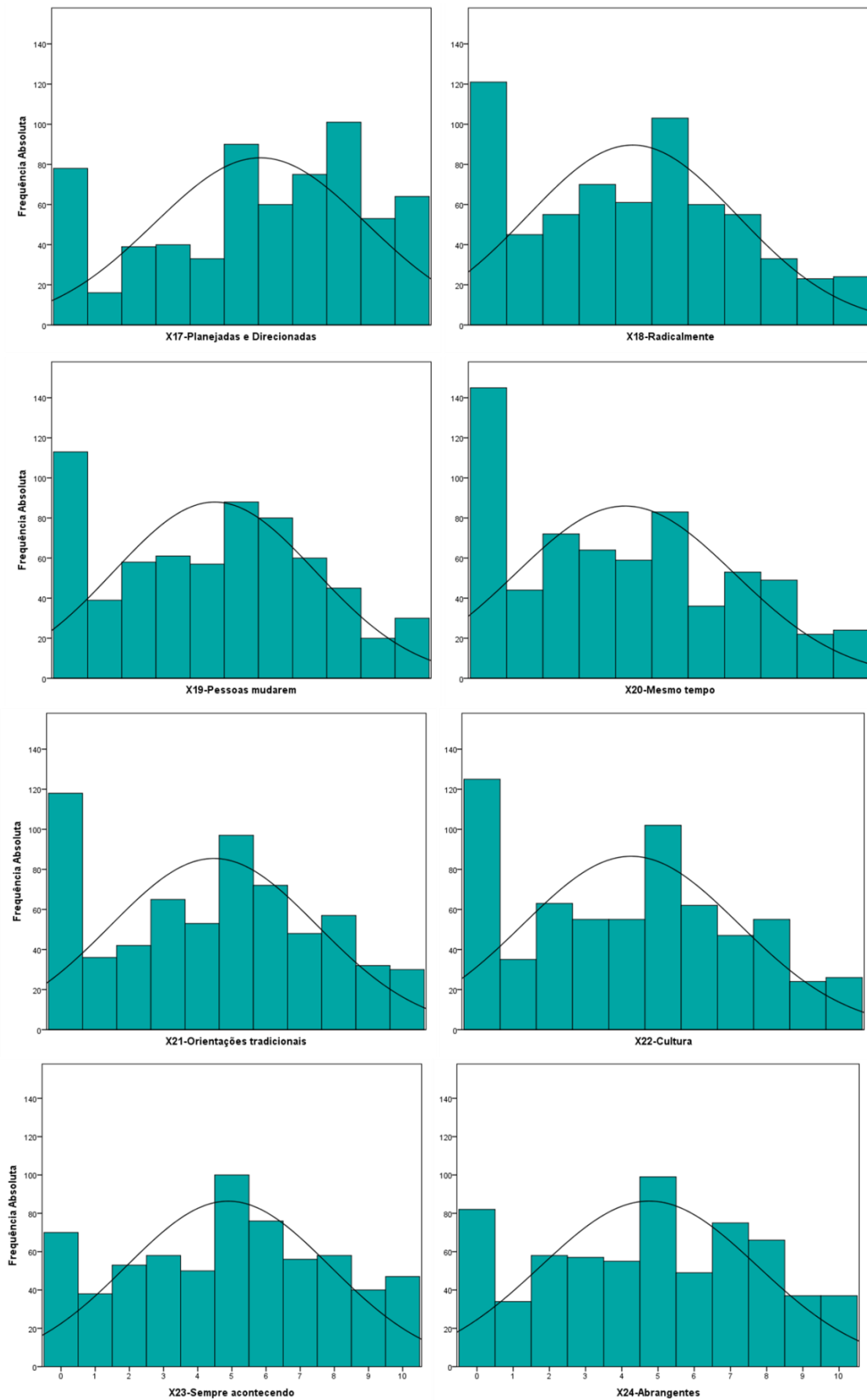


Figura 7 - Frequências Absolutas dos Itens X17 a X24 da Percepção de Mudança

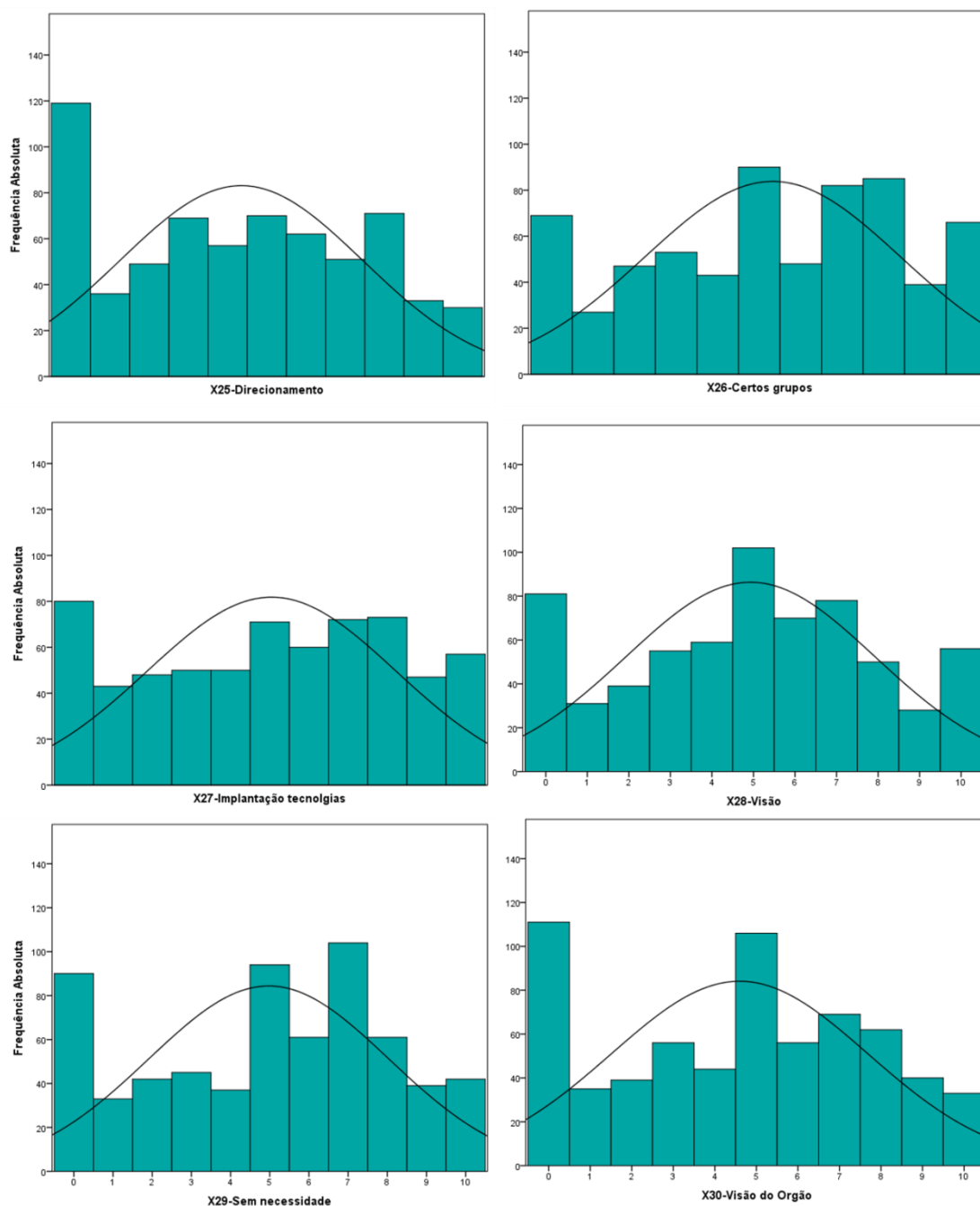


Figura 8 - Frequências Absolutas dos Itens X25 a X30 da Percepção de Mudança

5.2 Análise Fatorial e estudo de fidedignidade

Nesse tópico apresentaremos os principais resultados encontrados na avaliação do instrumento. Na AF foi utilizado o método de estimação via componentes principais e o número de fatores foi estabelecido através dos critérios apresentados na metodologia. Posteriormente realizamos a rotação dos fatores, para que fosse encontrada a melhor interpretação. Por ultimo aplicamos o coeficiente de fidedignidade para cada fator, para avaliar a consistência interna e depois interpretar os fatores, onde tentamos associar qual constructo que aquele fator está mensurando.

5.2.1 Modelo inicial

Primeiramente, observamos que a suposição de normalidade não está satisfeita para esses dados, assim é mais aconselhável à utilização do método de Componentes Principais para a extração dos fatores. É importante acrescentar que apesar de não ser recomendado realizamos também a estimação pelo método de Máxima Verossimilhança, e encontramos resultados muito próximos, por isso só apresentamos o de componentes principais pelo suporte teórico.

Pela Tabela 3 conseguimos perceber que o primeiro fator representa grande parte da variância, com 38,9%, já para o seguinte fator tem uma queda brusca, para 9%, mesmo assim ainda é uma representação significativa, e os outros tendem a observar valores com quedas menos expressivas. O que sugere que esses dados provavelmente são explicados por poucos fatores. Nos próximos tópicos iremos explorar esses resultados em busca da quantidade de fatores que devem ser utilizados para a análise e a interpretação dos fatores.

Tabela 3- Autovalores extraídos da estimação por componentes principais

Componentes	Autovalores Iniciais		
	Total	% da Variância	% Acumulada
1	11,673	38,911	38,911
2	2,709	9,029	47,940
3	1,908	6,359	54,299
4	1,266	4,219	58,518
5	1,044	3,479	61,997
6	0,988	3,294	65,291
7	0,812	2,705	67,996
8	0,766	2,553	70,549
9	0,674	2,248	72,796
10	0,656	2,188	74,984
11	0,604	2,015	76,999
12	0,592	1,973	78,972
13	0,558	1,861	80,834
14	0,513	1,709	82,543
15	0,494	1,647	84,190
16	0,430	1,434	85,624
17	0,420	1,401	87,025
18	0,411	1,371	88,396
19	0,389	1,295	89,691
20	0,365	1,218	90,909
21	0,356	1,186	92,094
22	0,352	1,174	93,268
23	0,331	1,103	94,371
24	0,300	0,999	95,370
25	0,280	0,933	96,303
26	0,265	0,883	97,186
27	0,257	0,858	98,043
28	0,229	0,764	98,807
29	0,198	0,661	99,468
30	0,160	0,532	100,000

5.2.2 Identificando número de fatores

Como citado anteriormente, existem várias formas de procurar o número ideal de fatores, nesse tópico são apresentados os resultados do critério da variância total explicada, critério de Kaizer, *Scree plot* e Análise Paralela.

5.2.2.1 Variância total explicada

Observando a matriz de autovalores iniciais, podemos verificar que 13 fatores explicam conjuntamente 80,8% da variância dos dados (Tabela 3). Percebemos que a representatividade de muitos fatores é fraca, principalmente a partir do 5º fator, com acréscimos pequenos na variância explicada, por isso são necessário muitos fatores. Por esse critério não foi observada uma grande redução na dimensão dos dados.

5.2.2.2 Critério de Kaizer

De acordo com o critério de Kaizer seriam selecionados 5 fatores (Tabela 3). Porém, se observarmos cautelosamente o resultado, o 6º fator se aproxima muito do critério, apresentando uma diferença de apenas 0,012 do valor 1 e como o 5º fator é superior com uma diferença de 0,044, não temos tanta segurança para afirmar que esse número de fatores está adequado para a análise.

5.2.2.3 Análise do Gráfico de Scree plot

Observando o *Scree plot* na Figura 10 são identificados 3 fatores que devem ser representativos para a análise. Nesse método, por tratar de uma decisão exploratória baseada na escolha visual do pesquisador, podemos encontrar discordâncias entre pesquisadores.

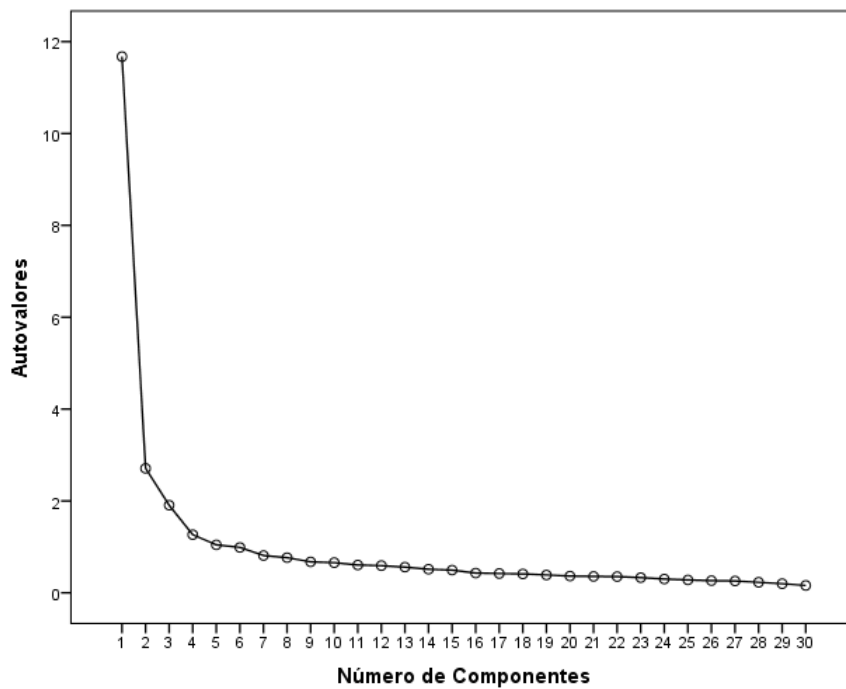


Figura 9- Gráfico do *Scree plot*

5.2.2.4 Análise Paralela

Agora apresentaremos os resultados obtidos quando utilizamos a AP. Na Tabela 4 na segunda coluna representamos o autovalor encontrado nos dados e a terceira corresponde ao percentil 95% dos autovalores aleatórios. Assim, de acordo com esse método, devem ser utilizados 3 fatores, já que para esses fatores o autovalor encontrado nos dados é maior que os encontrados para os dados simulados.

Tabela 4- Comparativo da AP com os resultados empíricos

Fator	Resultado dos dados	Percentil de 95% da AP
1	11,673	1,495
2	2,709	1,421
3	1,908	1,367
4	1,266	1,326
5	1,044	1,290
6	0,988	1,254
7	0,812	1,223
8	0,766	1,194
9	0,674	1,168
10	0,656	1,141
11	0,604	1,114
12	0,592	1,088
13	0,558	1,066

Após a realização e interpretação dessas técnicas, podemos perceber grandes divergências entre os critérios, o que dificulta a definição da quantidade ideal de fatores. Na teoria organizacional são determinados que para esse constructo necessita-se de apenas dois fatores, porém não encontramos nenhum critério que fosse de acordo com essa teoria.

A partir do Scree plot e de AP temos o indicio de três fatores. AP já que tende a ser o critério mais plausível e tem sido muito utilizada na área, devido ao fato de observamos grandes diferenças entre os 3 primeiros autovalores comparativamente com os outros. A seguir são apresentados a rotação para três e dois fatores, já que de acordo com os critérios de seleção de numero de fatores o número adequado para esse banco de dados é a interpretação de três fatores, contudo na teoria de psicologia organizacional os dados deveriam apresentar apenas dois fatores.

5.3 Estimação e interpretação com dois e três fatores

Depois de realizado a extração dos fatores, é importante para que a interpretação fique mais clara, que se realize a rotação dos fatores, para que consigamos associar os itens aos fatores com maior proximidade, já que quando não realizamos muitos itens tendem a corresponder a dois ou mais fatores ao mesmo tempo, com a rotação conseguimos associa-lo a menos fatores. Foram utilizados os métodos *Varimax* e *Promax*, porém como foi observada uma correlação moderada entre os fatores 1 e 2, foi decidido apresentar somente os valores da *Promax*, que é a mais adequada para esse caso.

5.3.1 Resultados para três fatores

Primeiramente apresentamos a rotação para três fatores. Para essa amostra apenas três itens apresentaram valores considerados baixos de comunalidades que são: “X9 - MOR aconteceram de forma repentina”, “X19 - MOR fizeram as pessoas mudarem seus comportamentos” e “X26 - MO I atingiram apenas certos grupos de empregados”. Ou seja, esses itens não foram tão bem identificados pelos fatores encontrados.

Tabela 5 - Comunalidades dos Itens X1 a X10

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Comunalidades	0,518	0,483	0,506	0,505	0,498	0,545	0,427	0,558	0,296	0,366

Tabela 6 - Comunalidades dos Itens X11 a X20

	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20
Comunalidades	0,518	0,483	0,506	0,505	0,498	0,545	0,427	0,558	0,296	0,366

Tabela 7 - Comunalidades dos Itens X21 a X30

	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30
Comunalidades	0,643	0,654	0,444	0,711	0,694	0,369	0,559	0,641	0,601	0,704

Tabela 8 - Matriz de Cargas Fatoriais não rotacionada para três Fatores

	Fatores		
	1	2	3
X30-Visão do Órgão	0,820		
X24-Abrangentes	0,802		
X16-Valores	0,794		
X25-Direcionamento	0,792		
X15-Seja outra	0,779		
X18-Radicalmente	0,766		
X22-Cultura	0,758		
X19-Pessoas mudarem	0,716		
X20-Mesmo tempo	0,695		
X12-Porque era preciso	0,694		
X5-Sobrevivência	0,691		
X29-Sem necessidade	0,688		-0,349
X1-Toda a Empresa	0,677		
X14-De cima para baixo	0,672		
X6-gradualmente	0,667		
X17-Planejadas e Direcionadas	0,667		
X21-Orientações tradicionais	0,654		0,408
X28-Visão	0,653		-0,434
X23-Sempre acontecendo	0,647		
X4-Forma de se trabalhar	0,592		0,377
X3-Procedimentos administrativos	0,570		0,406
X7-Pequenos ajustes	0,538	0,339	
X27-Implantação tecnologias	0,530		-0,492
X26-Certos grupos	0,433	0,312	
X9-Repentina	0,389		0,362
X8-Superficiais		0,704	
X2-Algumas áreas	0,311	0,618	
X13-Necessidades do dia a dia		0,614	
X11-Devagar		0,518	0,460
X10-Pequenas alterações	0,328	0,497	

Após realizado a estimação por componentes podemos perceber muitos itens que pertencem a dois fatores ao mesmo tempo, e uma grande concentração de itens no primeiro fator, o que para a consistência interna não é um bom indicativo, por isso deve ser realizado a rotação. Para definir o tipo de rotação mais aconselhada é importante observar as correlações entre os fatores. Como observamos na Tabela 9, existe uma correlação moderada de 0,608 entre o fator 1 e 2, por isso é importante

que se utilize uma rotação Obliqua, já que não podemos considerar que esses dois fatores não estão associados.

Tabela 9 – Correlações entre os fatores

Fatores	1	2	3
1	1,000	0,608	0,055
2	0,608	1,000	0,114
3	0,055	0,114	1,000

Tabela 10- Matriz de Cargas Fatoriais rotacionada para três Fatores

	Fatores		
	1	2	3
X21-Orientações tradicionais	0,939		
X18-Radicalmente	0,821		
X22-Cultura	0,797		
X25-Direcionamento	0,772		
X15-Seja outra	0,744		
X14-De cima para baixo	0,724		
X1-Toda a Empresa	0,723		
X24-Abrangentes	0,686		
X3-Procedimentos administrativos	0,673		0,366
X4-Forma de se trabalhar	0,670		0,341
X20-Mesmo tempo	0,669		
X16-Valores	0,626		
X19-Pessoas mudarem	0,612		
X9-Repentina	0,515		0,322
X30-Visão do Órgão	0,514	0,424	
X27-Implantação tecnologias		0,845	
X28-Visão		0,817	
X29-Sem necessidade		0,692	
X26-Certos grupos		0,650	
X6-gradualmente		0,593	
X12-Porque era preciso		0,589	
X7-Pequenos ajustes		0,553	
X10-Pequenas alterações		0,509	0,379
X17-Planejadas e Direcionadas		0,507	
X23-Sempre acontecendo		0,443	
X5-Sobrevivência	0,354	0,408	
X8-Superficiais			0,730
X11-Devagar			0,699
X13-Necessidades do dia a dia			0,665
X2-Algumas áreas		0,378	0,575

Na Tabela 10 encontramos a matriz de cargas fatoriais, e para auxiliar na identificação com qual fator o item está associado. Para a melhor apresentação e identificação do fator que melhor representa aquele item suprimimos cargas fatoriais menores que 0,3. Assim conseguimos encontrar quinze itens associados ao 1º fator, onze com o 2º fator e quatro com o 3º fator, e é importante observar que alguns itens podem gerar confundimento já que possuem cargas maiores que 0,3 em dois fatores, porém nesses casos um dos fatores apresentou uma carga maior o que facilita a identificação a qual está associado.

5.3.2 Avaliação da consistência interna para três fatores

Depois de rotacionado e selecionado quais itens compõem o fator, é necessário realizar uma análise de consistência interna para verificar se todos aqueles itens realmente representam bem o nosso fator. Por isso realizamos o teste de alfa de Cronbach para verificar a consistência interna de cada fator individualmente.

5.3.2.1 Fator 1

Com esse teste encontramos um α de 0,937 o que demonstra que esses itens representam bem o fator, para complementar a análise também foi feita uma interpretação e cálculo do α para o caso de retirar um item que não está agregando informações positivas para a consistência interna (Tabela 11). Encontramos o item “X9 - MOR aconteceram de forma repentina” que causaria um aumento no coeficiente α , então o mais aconselhável é que retiremos esse item da representação, considerando assim que a informação que ele agrega é desnecessária e provavelmente está gerando uma confundimento na interpretação desse fator.

Tabela 11- Estatísticas do Item com o Fator 1 para 3 fatores

	Correlação corrigida do Item com o Total	Alfa de Cronbach caso Item Deletado
X1-Toda a Empresa	0,672	0,933
X3-Procedimentos administrativos	0,550	0,936
X4-Forma de se trabalhar	0,551	0,936
X9-Repentina	0,380	0,941
X14-De cima para baixo	0,656	0,934
X15-Seja outra	0,768	0,930
X16-Valores	0,749	0,931
X18-Radicalmente	0,780	0,930
X19-Pessoas mudarem	0,685	0,933
X20-Mesmo tempo	0,688	0,933
X21-Orientações tradicionais	0,696	0,932
X22-Cultura	0,765	0,931
X24-Abrangentes	0,775	0,930
X25-Direcionamento	0,790	0,930
X30-Visão do Órgão	0,733	0,931

5.3.2.2 Fator 2

Analisando os resultados da consistência interna do segundo fator encontramos o valor do α de 0,882 que novamente é significativo e representa que os itens representam bem o fator. Como podemos observar na Tabela 12, nesse caso não encontramos nenhum item que poderia ser descartado para esse fator, já que a retirada de qualquer item acarretaria danos à consistência interna do fator, ou seja, a diminuição do valor de α .

Tabela 12 - Estatísticas do Item com o Fator 2 para 3 fatores

	Correlação corrigida do Item com o Total	Alfa de Cronbach caso Item Deletado
X5-Sobrevivência	0,602	0,872
X6-gradualmente	0,680	0,867
X7-Pequenos ajustes	0,576	0,873
X10-Pequenas alterações	0,386	0,885
X12-Porque era preciso	0,698	0,865
X17-Planejadas e Direcionadas	0,642	0,869
X23-Sempre acontecendo	0,553	0,875
X26-Certos grupos	0,473	0,880
X27-Implantação tecnologias	0,589	0,873
X28-Visão da unidade	0,696	0,866
X29-Sem necessidade	0,665	0,868

5.3.2.3 Fator 3

Para o terceiro fator obtivemos um valor do α de 0,678, e também a informação que nenhum dos itens, caso retirado, geraria uma melhor consistência nesse fator, como podemos ver na Tabela 13. Porém como encontramos uma α menor que 0,7, que segundo a teoria, nos leva a conclusão que esse fator não possui uma consistência interna adequada, ou seja, não conseguiremos mensurar nessa ferramenta o constructo, que seria expresso pela união desses itens, com confiabilidade.

Tabela 13- Estatísticas do Item com o Fator 3 para 3 fatores

	Correlação corrigida do Item com o Total	Alfa de Cronbach caso Item Deletado
X2-Algumas áreas	0,385	0,660
X8-Superficiais	0,496	0,589
X13-Necessidades do dia a dia	0,481	0,598
X11-Devagar	0,481	0,598

5.3.3 Dois fatores

Já com os resultados obtidos da extração de dois fatores, apresentamos na Tabela 14, 15 e 16 as comunalidades desses itens, e encontramos oito que não foram tão bem representados pelos fatores identificados que são: “X3 - MOI alteraram os procedimentos administrativos”, “X4 - MO I alteraram a forma de se trabalhar”, “X9 - MOR aconteceram de forma repentina”, ”X10 - MO I ocorreram pequenas alterações no dia a dia da empresa”, “X11 - MO I ocorreram devagar”, “X13 - MO I ocorreram devido às necessidades do dia a dia”, “X26 - MO I atingiram apenas certos grupos de empregados” e “X27 - MOR estavam relacionadas à implantação de novas tecnologias”.

Tabela 14- Comunalidades para dois fatores dos itens X1 a X10

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Comunalidades	0,485	0,479	0,341	0,364	0,495	0,515	0,405	0,496	0,165	0,354

Tabela 15 - Comunalidades para dois fatores dos itens X1 a X10

	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20
Comunalidades	0,296	0,504	0,389	0,48	0,676	0,647	0,46	0,634	0,537	0,516

Tabela 16 - Comunalidades para dois fatores dos itens X1 a X10

	X21	X22	X23	X24	X25	X26	X27	X28	X29	X30
Comunalidades	0,476	0,633	0,419	0,711	0,686	0,285	0,317	0,453	0,479	0,684

Tabela 17 - Matriz de Cargas Fatoriais não rotacionada para dois Fatores

	Fatores	
	1	2
X30-Visão do Órgão	0,820	
X24-Abrangentes	0,802	
X16-Valores	0,794	
X25-Direcionamento	0,792	
X15-Seja outra	0,779	
X18-Radicalmente	0,766	
X22-Cultura	0,758	
X19-Pessoas mudarem	0,716	
X20-Mesmo tempo	0,695	
X12-Porque era preciso	0,694	
X5-Sobrevivência	0,691	
X29-Sem necessidade	0,688	
X1-Toda a Empresa	0,677	
X14-De cima para baixo	0,672	
X6-gradualmente	0,667	
X17-Planejadas e Direcionadas	0,667	
X21-Orientações tradicionais	0,654	
X28-Visão	0,653	
X23-Sempre acontecendo	0,647	
X4-Forma de se trabalhar	0,592	
X3-Procedimentos administrativos	0,570	
X7-Pequenos ajustes	0,538	0,339
X27-Implantação tecnologias	0,530	
X26-Certos grupos	0,433	0,312
X9-Repentina	0,389	
X8-Superficiais		0,704
X2-Algumas áreas	0,311	0,618
X13-Necessidades do dia a dia		0,614
X11-Devagar		0,518
X10-Pequenas alterações	0,328	0,497

Da mesma forma que o caso anterior, encontramos itens que pertencem a dois fatores ao mesmo tempo, e muitos que estão e uma grande concentração no primeiro fator, por isso deve realizamos a rotação para tentar reduzir esse número. Como o objetivo desse trabalho é comparar as duas estimações, realizamos a mesma rotação do outro caso, ou seja, a promax.

Tabela 18- Matriz de Cargas Fatoriais para dois Fatores

	Fatores	
	1	2
X24-Abrangentes	0,882	
X25-Direcionamento	0,866	
X15-Seja outra	0,862	
X22-Cultura	0,833	
X30-Visão do Orgão	0,829	
X18-Radicalmente	0,828	
X16-Valores	0,813	
X19-Pessoas mudarem	0,752	
X20-Mesmo tempo	0,744	
X21-Orientações tradicionais	0,723	
X1-Toda a Empresa	0,719	
X14-De cima para baixo	0,717	
X29-Sem necessidade	0,619	
X23-Sempre acontecendo	0,602	
X5-Sobrevivência	0,594	
X12-Porque era preciso	0,589	
X17-Planejadas e Direcionadas	0,574	
X28-Visão	0,542	
X6-gradualmente	0,509	0,366
X4-Forma de se trabalhar	0,507	
X3-Procedimentos administrativos	0,480	
X27-Implantação tecnologias	0,413	
X9-Repentina	0,313	
X8-Superficiais	-0,313	0,742
X2-Algumas áreas		0,691
X13-Necessidades do dia a dia		0,659
X11-Devagar		0,566
X10-Pequenas alterações		0,565
X7-Pequenos ajustes	0,351	0,428
X26-Certos grupos		0,385

Pela Tabela 18, verificamos vinte três itens associados ao 1º fator, e sete com o 2º fator. E observamos itens que podem gerar confundimento, mas novamente apresentaram valores discrepantes.

5.3.4 Avaliação da consistência interna para três fatores

Agora apresentamos, analisamos e interpretamos a consistência interna dos fatores encontrados para a estimação com dois fatores.

5.3.4.1 Fator 1 da estimação com dois fatores

Analisando os resultados da consistência interna do primeiro fator encontramos o valor do α de 0,949 que novamente é elevado, logo os itens representam bem o fator. Como podemos observar na Tabela 19, encontramos os itens “X9- MOR estavam relacionadas à implantação de novas tecnologias” que deveriam ser revistos pelo pesquisador já que apresenta um aumento na consistência.

Além disso, encontramos um item que a retirada não acarretaria diminuição nem aumento para a consistência interna que é o “ X27-Implantação tecnologias”. Isso acontece quando temos muitos itens associados a um fator, e acaba aumentando a consistência interna mesmo que não representem tão bem o constructo, logo é aconselhável a revisão desses itens para a interpretação do constructo.

É importante observar também que o item “MOR aconteceram de forma repentina” foi desconsiderado nos dois casos de estimação, o que demonstra que realmente ele não deve ser significativo para o fator.

Tabela 19 - Estatísticas do Item com o Fator 1 para 2 fatores

	Correlação corrigida do Item com o Total	Alfa de Cronbach caso Item Deletado
X1-Toda a Empresa	0,650	0,947
X3-Procedimentos administrativos	0,534	0,948
X4-Forma de se trabalhar	0,560	0,948
X5-Sobrevivência	0,653	0,947
X6-gradualmente	0,614	0,947
X9-Repentina	0,350	0,950
X12-Porque era preciso	0,656	0,946
X14-De cima para baixo	0,638	0,947
X15-Seja outra	0,765	0,945
X16-Valores	0,764	0,945
X17-Planejadas e Direcionadas	0,625	0,947
X18-Radicalmente	0,746	0,945
X19-Pessoas mudarem	0,689	0,946
X20-Mesmo tempo	0,670	0,946
X21-Orientações tradicionais	0,634	0,947
X22-Cultura	0,739	0,945
X23-Sempre acontecendo	0,599	0,947
X24-Abrangentes	0,786	0,945
X25-Direcionamento	0,774	0,945
X27-Implantação tecnologias	0,474	0,949
X28-Visão da unidade	0,607	0,947
X29-Sem necessidade	0,648	0,947
X30-Visão do Órgão	0,792	0,945

5.3.4.2 Fator 2 da estimação com dois fatores

Para o segundo fator, obtivemos um valor do α de 0,707, e que nenhum dos itens, caso retirado, geraria uma melhor interpretação desse fator, como podemos ver na Tabela 20.

Tabela 20 - Estatísticas do Item com o Fator 2 para 2 fatores

	Correlação corrigida do Item com o Total	Alfa de Cronbach caso Item Deletado
X2-Algumas áreas	0,479	0,658
X7-Pequenos ajustes	0,381	0,683
X8-Superficiais	0,466	0,662
X10-Pequenas alterações	0,432	0,671
X11-Devagar	0,402	0,678
X13-Necessidades do dia a dia	0,439	0,668
X26-Certos grupos	0,318	0,699

5.3.5 Interpretação dos fatores

Para a interpretação nos embasamos na teoria da mudança organizacional, pela teoria um fator está associado aos itens que consideram a mudança radical, que afetam muito o comportamento da empresa e de seus membros, como mudanças que afetam a visão da empresa, cultura ou valores. Outro fator deve se associar a mudanças implementares, que alteram aos poucos o comportamento da empresa, como os itens pequenas alterações, gradualmente ou planejadas e direcionadas. No instrumento usado, 18 itens que estão associados à mudança radical e 12 itens a mudanças implementares.

Nesse tópico iremos discutir a adequabilidade do modelo fatorial de dois e três fatores com a teoria. Com isso é possível discutir qual estimação encontramos a melhor correspondência dessas mudanças; quais itens que deveriam ser classificados por outro tipo de mudança ou que deveriam sair do questionário; e por último se encontramos um constructo real que não era previsto na teoria.

Como utilizamos uma estimação por três fatores, encontramos um novo tipo de mudança indicado pela amostra. Esse fator pode ser considerado uma representação do tipo mudança superficial (ver Tabela 20). Já que são itens que mensuram mudanças que na opinião do entrevistado não foram tão impactantes para o ambiente da empresa, como por exemplo, mudanças superficiais, lentas ou oriundas de necessidades do dia a dia.

Para a estimação de dois fatores, os itens encontrados pelo modelo no 2º fator, foram considerados oriundos de mudança implementar e superficial ao mesmo tempo, assim analisaríamos a qual constructo esse fator identifica melhor, e evitamos conclusões errôneas na interpretação dos fatores.

Tabela 21- Itens concordantes e discordantes à teoria organizacional da estimação por dois fatores

	Item	1ª Fator	2º Fator
Mudança Radical	X1	x	
	X5	x	
	X9	x	
	X12	x	
	X14	x	
	X15	x	
	X16	x	
	X17	x	
	X18	x	
	X19	x	
	X20	x	
	X21	x	
	X22	x	
	X24	x	
	X25	x	
	X27	x	
	X28	x	
	X30	x	
Mudança Implementar	X2		x
	X3	x	
	X4	x	
	X6	x	
	X7		x
	X8	x	
	X10		x
	X11		x
	X13		x
	X23	x	
	X26		x
	X29	x	

Para a interpretação da estimação com dois fatores, podemos ver na Tabela 21 que para o tipo de mudança radical, os 18 itens que compõem a teoria são estimados pelo primeiro fator, e na mudança implementar 6 itens estão em

concordância. Entretanto, encontramos que no constructo mudança radical 6 itens são posicionados equivocadamente e nenhum no constructo mudança implementar.

Já analisando a interpretação da estimação com três fatores, podemos ver na Tabela 22 que no constructo mudança radical, os 13 itens do primeiro fator estão em concordância com a teoria, e no tipo implementar 5 itens estão em concordância. Contudo encontramos 2 itens discordantes da teoria no constructo mudança radical e 4 na implementar.

Tabela 22 - Itens concordantes e discordantes à teoria organizacional da estimação por três fatores

	Item	1ª Fator	2º Fator	3º Fator
Mudança Radical	X1	x		
	X5		x	
	X9	x		
	X12		x	
	X14	x		
	X15	x		
	X16	x		
	X17		x	
	X18	x		
	X19	x		
	X20	x		
	X21	x		
	X22	x		
	X24	x		
	X25	x		
	X27		x	
	X28		x	
	X30	x		
Mudança Implementar	X2			x
	X3			
	X4			
	X6		x	
	X7		x	
	X8			x
	X10		x	
	X11			x
	X13			x
	X23		x	
	X26		x	
	X29		x	

Para o nosso constructo mudança superficial, não previsto pela teoria, que é representado pelo 3º fator na Tabela 22, nos leva a observar uma concordância entre as duas estimações, na qual os itens que compõe o fator 3 são os mesmos encontrados no segundo fator da estimação por dois fatores, como exceção do item “X28-Visão da unidade”.

Podemos concluir primeiramente que o segundo fator identificado na estimação para dois fatores, na verdade pertence ao conjunto considerado mudança superficial, que é representado pela estimação por três fatores. Devido ao fato que metade dos dados que deveriam representar a mudança implementar não são contemplados por esse fator, e, além disso, possuem uma alta concordância com a caracterização do constructo mudança superficial.

Para tomar a decisão de qual é a melhor estimação que se adequa mais a teoria organizacional, precisamos levar alguns pontos em consideração. Porque apesar do modelo com dois fatores apresentar mais itens concordantes que a estimação para três, ele possui 25 itens no primeiro fator, o que facilita a concordância com o constructo radical. Porém ao mesmo tempo, classifica itens que deveriam pertencer à mudança implementar equivocadamente como mudança radical.

Devido ao fato dos itens representados pelo segundo fator no modelo com dois fatores, foram identificados como pertencentes ao constructo mudança superficial, esse modelo não identifica o constructo mudança implementar. E se repararmos na Tabela 22 novamente, percebemos que a estimação para três fatores identifica itens que não eram visíveis para o modelo com dois fatores. O que nos leva a concluir que a estimação por três fatores é mais adequada à teoria organizacional.

6 Conclusão

O objetivo desse trabalho era aplicar a AF em um banco de dados aplicado na área de mudança organizacional, para conhecer a melhor forma de analisar dados psicométricos, e comparar os resultados encontrados com a abordagem teórica da mudança organizacional. Sendo assim, realizamos uma AF em um banco de dados com 651 indivíduos, oriundos de duas empresas, que tinham passado por mudanças recentemente, que visava compreender como organizações se comportam após a implementação de mudanças.

No trabalho do aluno Sergio Ramos não foram exploradas a técnica de estimação de dados a fundo, e foi utilizado uma regressão para saber a adequação dos itens, por isso as conclusões não são diretamente comparáveis a esse trabalho.

Como citado no capítulo 4. ficou estabelecido que a AF seria aplicada para a estimação de dois e três fatores. Conseguimos perceber que a estimação para três fatores explicou melhor os itens pesquisados, pois encontramos apenas três comunalidades fracas, contra 8 no modelo para dois fatores.

De qualquer forma, é importante mensurar a consistência interna dos fatores para verificar se eles realmente conseguem mensurar nosso constructo. E assim observamos que a estimação de dois fatores apresentou consistência para ambos fatores, já a estimação para três não apresentou no 3º fator. O que demonstra que a terceira não identifica bem um constructo, assim sendo a estimação para três apresenta apenas dois fatores com boa consistência interna, o que vai de acordo com a teoria organizacional.

Feito isso é importante interpretar os fatores e verificar se eles identificam os constructos construídos pelo embasamento da teoria organizacional. Lembrando que os itens foram previamente classificados pertencentes aos tipos de mudanças que estamos querendo avaliar nessa ferramenta. Assim realizamos um comparativo entre os fatores apresentados nos modelos de estimação e a classificação teórica, elaborada pelo pesquisador. E assim, encontramos que a estimação para três fatores se adequa melhor ao modelo proposto pela teoria.

A discussão de interesse do trabalho é o motivo dos critérios de números de fatores apontarem mais fatores, sendo que pela teoria devem ser identificados

apenas dois. Tendo em vista, que mesmo a estimação para três fatores uma melhor adequação, os resultados para dois também foram significativos e favoráveis.

Porém a interpretação do segundo constructo, mudanças implementais, não é identificado quando utilizamos a estimação para dois fatores, pois muitos itens tem seu posicionamento invertido, o mesmo acontece para o terceiro constructo da estimação para três fatores, mudanças superficiais, já que não apresentaram boa consistência interna.

Além disso, é válido ressaltar que os itens que pertencem ao terceiro fator da estimação para três fatores, e do segundo fator da estimação para dois fatores são os mesmos, com exceção de alguns itens. O que nos leva a acreditar que mensuram o mesmo constructo, que segundo a interpretação podem ser considerados uma mudança superficial.

O que nos leva a considerar que esses itens devem ser reavaliados para o uso no questionário, pois estão gerando pouca informação e confundimento na interpretação. O que explica seu distanciamento para outro fator, apresentando baixa correlação, dado que esperávamos o oposto por se tratar de uma análise psicométrica.

Concluindo, os estudos apresentados nesse trabalho permitiram estabelecer que a AF produziu resultados que contribuíram para o entendimento do instrumento avaliado. E para aprimorar pesquisas posteriores é aconselhável a revisão de itens como “MOR aconteceram de forma repentina”, “MO I afetaram apenas algumas áreas”, “MO I foram superficiais”, “MO I ocorreram devagar” e “MO I ocorreram devido às necessidades do dia a dia” devido a pouca informação que acrescenta para essa ferramenta.

7 Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, D.; SANTOS M. A. R.; COSTA A. F. B. Aplicação do *coeficiente alfa de Cronbach nos resultados de um questionário para avaliação de desempenho da saúde pública*. In: Encontro Nacional De Engenharia De Produção, XXX, 2010, São Carlos – SP. 12f.
- DOMINGOS, S. G. *Influência dos fatores de capacidade organizacional na percepção de mudanças*. Dissertação (Mestrado em Psicologia Social, do Trabalho e das organizações) - Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- HOGAN, T. P. *Introdução à prática de testes psicológicos*. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora Rio de Janeiro, 2006.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. *Applied multivariate statistical analysis*. Prentice Hall, 2002, p. 816.
- NEIVA, E. R ; PAZ, M. G. T. D. Percepção de Mudança Organizacional: um Estudo em uma Organização Pública Brasileira. *Revista de Administração Contemporânea*. v.11, n.1, Curitiba, Jan./Mar. 2007.
- PASQUALI, L. *Análise Fatorial para pesquisadores*. LabPAM, Brasília 2012, p. 267.
- RENCHER, A. C. *Methods of Multivariate Analysis*. a John Wiley & Sons, Inc. publication. New York, 2002 p.627.
- TABACHNICK, B. G.; FIDELL, L. S. *Using multivariate statistics* (5ªed.). Boston, 2007, p.996.
- THOMPSON, B. *Exploratory and Confirmatory Factor Analysis*. American Psychological Association, Washington, 2002.
- VINHA, L. G. A. *Modelos fatoriais para retorno de ativos*. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006,121f.